

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 23 août 2000 (23.08.00)	
Demande internationale no PCT/FR99/03298	Référence du dossier du déposant ou du mandataire PF980092
Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 décembre 1999 (28.12.99)	Date de priorité (jour/mois/année) 28 décembre 1998 (28.12.98)
Déposant CHAPEL, Claude etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

28 juillet 2000 (28.07.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Alejandro HENNING

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PF980092	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR99/03298	International filing date (<i>day/month/year</i>) 28 December 1999 (28.12.99)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 28 December 1998 (28.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04N 5/76		
Applicant THOMSON MULTIMEDIA		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 July 2000 (28.07.00)	Date of completion of this report 11 January 2001 (11.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/03298

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-20, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-8, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/7-7/7, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 99/03298**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 706 388 (ISAKA) 6 January 1998

D2: EP-A-0 762 756 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 12 March 1997

2. Document D1 describes (see column 4, line 12 to column 7, line 24) a method for recording a digital video and audio data flow, said recording being carried out on a medium organised into a series of logical blocks and comprising a recording-reading head.

D2 also discloses similar prior art (see page 5, line 14 to page 7, line 46).

However, these documents do not describe a method (or a corresponding receiver) including steps of:

- recording data in every second group of N contiguous blocks ($N \geq 1$), starting from a first

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(group of) block(s); and

- following initiation of data reading, alternately reading a previously recorded (group of) block(s) and continuing the recording in the (group of) block(s) consecutive to the (group of) block(s) that has been read, in such a way as to reduce the number of jumps performed by the head.

It follows that Claims 1, 5, 7 and 8 fulfil the requirements of PCT Article 33.

Claims 2-4 and 6 are dependent claims and, as such, also fulfil the requirements of PCT Article 33.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The description does not cite document D1, which reflects the prior art described on page 1 (PCT Rule 5.1(a)(ii)).
2. Claims 1 and 7 have been drafted in two parts. However, the features cited in Box V, point 2 above should not be included in the characterising portion since they are disclosed in document D1 (PCT Rule 6.3(b)).
3. In view of the fact that only reference signs should be placed between parentheses (PCT Rule 6.2(b)), the feature "(N>1)" in Claims 5 and 7 should be replaced with the expression "N being greater than 1" at the end of the sentence.
4. Claim 8 (as a matter of form since it is actually an independent claim) can only be dependent on Claim 7 (not Claim 6).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The following is unclear:

- Claim 2: how the blocks can be read following initiation of the subsequent reading, if "the recording continues in contiguous blocks without interlacing";
- Claim 3: how the recording continues once all of the blocks in the loop have been recorded or, as above, how the blocks should be read following initiation of the subsequent reading, if "the recording continues in a loop in the blocks previously read";
- Claim 4: the meaning of the redundancy in "when all of the blocks [...] **have been read**, said blocks are **read**";
- Claim 7: whether "the block consecutive **to a** read block" (therefore, any block) is intended to designate the block consecutive to **the** block which has just been read. Only this latter case is supported by the description;
- Claims 1 and 7: how the recording **medium** can be provided with (or comprise) a recording-reading head, as the term "medium" appears to be limited to the disk itself.

As a result, the requirements of PCT Article 6 have not been fulfilled.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

REC'D 07 MAR 2001

WIPO PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire PF980092	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/03298	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/12/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 28/12/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H04N5/76		
Déposant THOMSON MULTIMEDIA et al.		

- Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
- Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

- Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 28/07/2000	Date d'achèvement du présent rapport 11.01.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé de Dieuleveult, A N° de téléphone +49 89 2399 8946 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR99/03298

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

Description, pages:

1-20 version initiale

Revendications, N°:

1-8 version initiale

Dessins, feuilles:

1/7-7/7 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/03298

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n°s :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-8
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-8
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-8
	Non : Revendications

- 2. Citations et explications**
voir feuille séparée

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN

Demande internationale n°

PCT/FR99/03298

PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE**V. Déclaration motivée**

1. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US-A-5 706 388 (ISAKA) 6 janvier 1998

D2: EP-A-0 762 756 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)

12 mars 1997

2. Le document D1 décrit (voir colonne 4, ligne 12 - col. 7, l. 24) un procédé d'enregistrement d'un flux de données vidéo et audio numériques, l'enregistrement étant réalisé sur un support organisé sous la forme de blocs logiques en série et comportant une tête d'enregistrement et de lecture. Un art antérieur similaire est également divulgué dans D2 (voir page 5, ligne 14 - p. 7, l. 46).

Cependant, ces documents ne montrent pas de procédé (ou de récepteur correspondant) comprenant les étapes:

- d'enregistrement de données dans un groupe de N blocs contigus ($N \geq 1$) sur deux à partir d'un premier (groupe de) bloc(s); et
- suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement de lecture d'un (groupe de) bloc(s) précédemment enregistré et de poursuite de l'enregistrement dans le (groupe de) bloc(s) consécutif au (groupe de) bloc(s) lu, de façon à limiter le nombre de sauts effectués par la tête.

Par conséquent, les revendications 1, 5, 7 et 8 satisfont aux conditions requises par l'Article 33 PCT.

Les revendications 2-4 et 6, en tant que dépendantes, y satisfont également.

VII. Irrégularités dans la demande internationale

1. La description ne cite pas le document D1 reflétant l'état de la technique décrit à la page 1 (règle 5.1 a) ii) PCT).
2. Les revendications 1 et 7 sont rédigées en deux parties. Toutefois, les caractéristiques citées au point V.2 ci-dessus ne devraient pas figurer dans la partie caractérisante, étant donné qu'elles sont divulguées dans le document D1 (règle 6.3 b) PCT).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN

Demande internationale n° PCT/FR99/03298

PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE

3. Dans les revendications 5 et 7, étant donné que seuls des signes de référence peuvent être mis entre parenthèses (règle 6.2 b) PCT), la caractéristique "(N>1)" devra faire place à la mention "N étant supérieur à 1" en fin de phrase.
4. La revendication 8 ne peut dépendre (formellement, puisqu'il s'agit en fait d'une revendication indépendante) que de la revendication 7 (et non 6).

VIII. Observations relatives à la demande internationale

1. Il n'est pas clair:
 - dans la revendication 2, si "l'enregistrement se poursuit dans des blocs contigus de manière non entrelacée", comment les blocs peuvent être lus suite au déclenchement de la lecture suivante;
 - dans la revendication 3, si "l'enregistrement se poursuit en boucle dans les blocs précédemment lus", comment l'enregistrement se poursuit un fois que tous les blocs de la boucle ont été enregistrés, ni, comme précédemment, comment les blocs doivent être lus suite au déclenchement de la lecture suivante;
 - dans la revendication 4, ce que signifie la redondance "lorsque l'ensemble des blocs [...] ont été lus, lesdits blocs sont lus";
 - dans la revendication 7, si "le bloc consécutif à un bloc lu" (donc quelconque) est censé désigner le bloc consécutif au bloc qui vient d'être lu. Seul ce dernier cas est supporté par la description;
 - dans les revendications 1 et 7, comment le **support** d'enregistrement se trouve muni (ou comporte) d'une tête d'enregistrement et de lecture car le terme "support" semble se limiter au disque lui-même.Par conséquent, l'Article 6 PCT n'est pas respecté.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire PF980092	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n° PCT/FR 99/ 03298	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/12/1999	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 28/12/1998
Déposant THOMSON MULTIMEDIA et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la langue, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

9B _____

☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : H04N 5/76	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/40019 (43) Date de publication internationale: 6 juillet 2000 (06.07.00)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/03298

(22) Date de dépôt international: 28 décembre 1999 (28.12.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/16491 28 décembre 1998 (28.12.98) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON MULTIMEDIA [FR/FR]; 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CHAPEL, Claude [FR/FR]; Thomson multimedia, 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR). DEFRANCE, Serge [FR/FR]; Thomson multimedia, 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR). VINCENT, Christophe [FR/FR]; Thomson multimedia, 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR).

(74) Mandataire: KOHRS, Martin; Thomson multimedia, 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR).

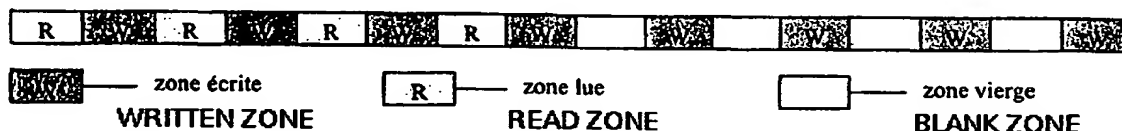
(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR SIMULTANEOUSLY RECORDING AND READING DIGITAL AUDIO AND VIDEO DATAFLOW AND RECEIVER USING SAME

(54) Titre: PROCÉDE D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE SIMULTANES D'UN FLUX DE DONNÉES AUDIO ET VIDEO NUMÉRIQUES, ET RECEPTEUR POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDE



(57) Abstract

The invention concerns a method for recording of digital video and audio dataflow characterised in that, the recording is performed on a medium (201) organised in the form of logic blocks in series and comprising a recording and reading head. The method comprises steps which consist in: recording data in one block out of two starting from a first block; following the triggering of data reading, alternatively reading a previously recorded block while proceeding with the recording in the block coming after the read block. The invention also concerns a digital television receiver set using said method.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé d'enregistrement d'un flux de données vidéo et audio numériques caractérisé en ce que, l'enregistrement étant réalisé sur un support (201) organisé sous la forme de blocs logiques en série et comportant une tête d'enregistrement et de lecture. Le procédé comporte les étapes: d'enregistrement de données dans un bloc sur deux à partir d'un premier bloc, suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement de lecture d'un bloc précédemment enregistré et de poursuite de l'enregistrement dans le bloc consécutif au bloc lu. L'invention concerne également un récepteur de télévision numérique mettant en oeuvre le procédé ci-dessus.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce			TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	ML	Mali	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MN	Mongolie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MR	Mauritanie	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MW	Malawi	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	MX	Mexique	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Pays-Bas	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NO	Norvège	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	NZ	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PL	Pologne		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	PT	Portugal		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RO	Roumanie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	RU	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SD	Soudan		
DK	Danemark	LR	Libéria	SE	Suède		
EE	Estonie			SG	Singapour		

Procédé d'enregistrement et de lecture simultanés d'un flux de données audio et vidéo numériques, et récepteur pour la mise en oeuvre du procédé

5 L'invention concerne un procédé d'enregistrement et de lecture simultanés d'un flux de données audio et vidéo, en particulier des données compressées selon la norme MPEG II, sur un support d'enregistrement muni d'une tête de lecture et d'enregistrement. L'invention concerne également un récepteur de télévision numérique mettant en oeuvre le procédé.

10 Lorsque l'on souhaite enregistrer des données séquentielles sur un support muni d'une tête chargée à la fois de la lecture et de l'enregistrement des données, le temps nécessaire à cette tête pour effectuer un saut d'une unité logique d'enregistrement (bloc) du support vers une autre unité peut ne
15 pas être négligeable. Le temps de déplacement d'une tête d'un disque dur du commerce peut par exemple être de l'ordre de 10 à 12 ms. En particulier dans le cas d'enregistrement de données audio et vidéo compressées nécessitant un débit minimum, il peut être nécessaire de limiter le nombre de sauts effectués par une tête pour éviter un assèchement de la mémoire tampon utilisée pour le
20 décodage de ces données.

Les inventeurs ont en particulier constaté que ce problème pouvait devenir flagrant si l'on cherche à lire en différé un flux de données, alors que l'enregistrement de ce flux se poursuit pendant la lecture des données précédemment enregistrées.

25 L'invention a pour but de proposer un procédé d'enregistrement qui évite les sauts inutiles de la tête de lecture et d'enregistrement.

L'invention a pour objet un procédé d'enregistrement d'un flux de
30 données vidéo et audio numériques caractérisé en ce que, l'enregistrement étant réalisé sur un support organisé sous la forme de blocs logiques en série et comportant une tête d'enregistrement et de lecture, ledit procédé comprend les étapes :

- d'enregistrement de données dans un bloc sur deux à partir d'un
35 premier bloc,

- suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement de lecture d'un bloc précédemment enregistré et de poursuite de l'enregistrement dans le bloc consécutif au bloc lu.

5 Lors de l'écriture sans lecture, un seul saut de tête est effectué. Lors de la lecture et de la poursuite de l'enregistrement, aucun saut n'est effectué : la tête de lecture lit un bloc et enregistre dans le bloc immédiatement consécutif. Ainsi, le nombre de sauts est réduit de façon efficace.

10 Selon un mode de réalisation particulier, lorsque l'ensemble des blocs enregistrés avant le déclenchement de la lecture ont été lus, l'enregistrement se poursuit dans des blocs contigus de manière non entrelacée.

Selon un mode de réalisation particulier, lorsque l'ensemble des
15 blocs enregistrés avant le déclenchement de la lecture ont été lus, l'enregistrement se poursuit en boucle dans les blocs précédemment lus

Selon un mode de réalisation particulier, l'enregistrement de données est effectué dans un groupe de N blocs contigus ($N > 1$) sur deux au lieu d'un seul bloc sur deux.

20 Selon un mode de réalisation particulier, ledit procédé comporte en outre l'étape supplémentaire de détection de séquences de blocs libres sur le support et d'application des étapes d'enregistrement et de lecture à l'intérieur de telles séquences.

25 L'invention a aussi pour objet un récepteur de télévision numérique comprenant des moyens de réception d'un flux de données audio et vidéo numériques, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un support d'enregistrement muni d'une tête d'enregistrement et de lecture, ledit support étant organisé sous la forme de blocs logiques en série ;

30 - un circuit de commande pour la gestion de l'écriture et de la lecture de blocs du support d'enregistrement ;

- un circuit d'interfaçage du support d'enregistrement avec ledit circuit de commande, ledit circuit de commande commandant dans un premier temps l'enregistrement de données dans un bloc sur deux à partir d'un premier
35 bloc et dans un second temps, suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement la lecture d'un bloc précédemment enregistré et la poursuite de l'enregistrement dans le bloc consécutif à un bloc lu.

Selon un mode de réalisation particulier, le circuit de commande commande l'enregistrement de données dans un groupe de N blocs contigus ($N > 1$) sur deux au lieu d'un seul bloc sur deux.

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à travers la description d'un exemple de réalisation particulier non limitatif, illustré par les figures jointes parmi lesquelles :

- 10 - la figure 1 est un schéma-bloc d'un récepteur-décodeur numérique comportant un dispositif de stockage conforme au présent exemple de réalisation ;
- la figure 2 est un diagramme-bloc d'un exemple de réalisation du dispositif de stockage, en l'occurrence un disque dur ;
- la figure 3 est un schéma illustrant la répartition de zones audio et vidéo dans une mémoire de type FIFO utilisée en tant que tampon pour l'écriture des données ;
- 15 - la figure 4 est un schéma d'un bloc de 128 Koctets d'une partie du disque dur réservée à l'enregistrement de flux audio et vidéo ;
- la figure 5 est un schéma illustrant les deux types de système de fichier présents sur le disque dur ;
- 20 - la figure 6 est un schéma illustrant différentes zones d'enregistrement du système de fichier de type 'flux' ;
- la figure 7 est un organigramme de l'écriture d'un fichier sur le disque ;
- 25 - la figure 8 est un schéma illustrant les durées respectives de différentes opérations lors d'une lecture de blocs ;
- les figures 9a et 9b sont des diagrammes illustrant un procédé permettant de réduire les déplacements d'une tête d'écriture/lecture du disque lors d'un enregistrement et d'une lecture simultanés ;
- 30 - la figure 10 est un diagramme bloc d'un circuit de récupération d'horloge.

35

Bien que la description ci-dessous concerne surtout l'enregistrement de paquets PES audio et vidéo démultiplexés, l'invention peut facilement s'appliquer à l'enregistrement direct de paquets de flux de transport (TS) ou programme (PS) ou encore d'autres types de flux, par exemple de type Digital Video (DV).

Selon le présent exemple de réalisation, le dispositif de stockage est un disque dur intégré dans un décodeur de télévision numérique répondant à la norme DVB.

La figure 1 est un diagramme bloc d'un tel décodeur. Ce dernier
5 comporte un tuner 101 relié à un circuit de démodulation et de correction d'erreur 102 qui comporte également un convertisseur analogique-numérique pour numériser les signaux en provenance du tuner. Selon le type de réception, câble ou satellite, la modulation utilisée est de type QAM ou QPSK, et le circuit 102 comporte les moyens de démodulation appropriés au type de réception.
10 Les données démodulées et corrigées sont sérialisées par un convertisseur 103, connecté à une entrée série d'un circuit de démultiplexage et de décodage 104.

Selon le présent exemple, ce circuit 104 est un circuit STi5500 fabriqué par ST Microelectronics. Ce dernier comporte, reliés à un bus parallèle
15 32 bits central 105, un démultiplexeur DVB 106, un microprocesseur 107, une mémoire cache 108, une interface mémoire externe 109, une interface de communication série 110, une interface entrée/sortie parallèle 111, une interface de carte à puce 112, un décodeur MPEG audio et vidéo 113, un encodeur PAL et RGB 114 et un générateur de caractères 115.

20 L'interface mémoire externe 109 est reliée à un bus parallèle 16 bits, auquel sont reliés respectivement une interface parallèle 116 de type IEEE 1284, une mémoire vive 117, une mémoire 'Flash' 118 et un disque dur 119. Ce dernier est de type EIDE pour les besoins du présent exemple. L'interface parallèle 116 est également connectée à un connecteur externe 120 et à un
25 modem 121, ce dernier étant relié à un connecteur externe 122.

L'interface de communication série 110 est reliée à un connecteur externe 123, ainsi qu'à la sortie d'un sous-ensemble de réception infra-rouge 124 destiné à recevoir des signaux d'une télécommande non-illustrée. Le sous-ensemble de réception infra-rouge est intégré dans un panneau frontal du
30 décodeur, qui comporte également un dispositif d'affichage et des touches de commande.

L'interface de carte à puce 112 est reliée à un connecteur de carte à puce 125.

Le décodeur audio et vidéo 113 est relié à une mémoire vive 126 de
35 16 Mbit, destinée à stocker les paquets audio et vidéo non décodés. Le décodeur transmet les données vidéo décodées à l'encodeur PAL et RGB 114 et les données audio décodées vers un convertisseur numérique-analogique

127. L'encodeur fournit les signaux RGB à un encodeur SECAM 132, et fournit également un signal vidéo sous la forme d'une composante luminance Y et d'une composante chrominance C, ces deux composantes étant séparées. Ces différents signaux sont multiplexés à travers un circuit de commutation 128 vers des sorties audio 129, télévision 130 et magnétoscope 131.

Le cheminement des données audio et vidéo dans le décodeur est le suivant : le flux de données démodulé possède un format de flux de transport, aussi appelé 'Transport Stream' ou plus simplement 'TS' en référence au standard MPEG II Systèmes. Ce standard possède la référence ISO/IEC 13818-1. Les paquets TS comportent dans leur en-tête des identificateurs appelés PID qui indiquent à quel flux élémentaire se rapportent les données utiles du paquet. Typiquement, un flux élémentaire est un flux vidéo associé à un programme particulier, tandis qu'un flux audio de ce programme en est un autre. La structure de données utilisée pour transporter les données audio et vidéo compressées est appelée paquet de flux élémentaire ou encore paquet 'PES'.

Le démultiplexeur 106 est programmé par le microprocesseur 107 pour extraire du flux de transport les paquets correspondant à certaines valeurs de PID. Les données utiles d'un paquet démultiplexé sont le cas échéant désembrouillées (si les droits stockés par une carte à puce de l'utilisateur autorisent ce désembrouillage), avant de stocker ces données dans des zones tampon des diverses mémoires du décodeur. Les zones tampon réservées aux paquets PES audio et vidéo sont situées dans la mémoire 126. Le décodeur 113 relit ces données audio et vidéo selon ses besoins, et transmet les échantillons audio et vidéo décompressés respectivement à l'encodeur 114 et au convertisseur 127.

Certains des circuits mentionnés ci-dessus sont contrôlés de manière connue, par exemple à travers un bus de type I2C.

Le cas de figure décrit ci-dessus correspond au décodage direct d'un programme démultiplexé par le décodeur MPEG 113.

Selon l'invention, le récepteur-décodeur comporte un disque dur pour le stockage de masse principalement de données audio et vidéo sous leur forme compressée.

La figure 2 est un diagramme-bloc de l'ensemble 119 comprenant le disque dur et les circuits d'interfaçage le reliant à l'interface mémoire externe 109.

Le disque dur 201 est un disque dur du commerce muni d'une interface Ultra ATA/EIDE. 'ATA' désigne le protocole de communication, connu par ailleurs, du disque spécifique utilisé dans le cadre du présent exemple. Selon le présent exemple de réalisation, le disque comporte un double système de fichiers. Deux systèmes de fichiers, associés à des zones de données respectives sont utilisés en parallèle pour lire et écrire des données sur le disque, le premier système de fichiers étant adapté à l'écriture et à la lecture de données de type fichier informatique, programme, code, etc. appelé par la suite système de fichier 'Bloc', tandis que le second système de fichier est destiné à l'écriture et à la lecture de flux audio et vidéo, ce système de fichiers étant par la suite appelé système de fichier 'Flux'.

Cette dualité se retrouve au niveau de l'architecture des circuits d'interface de la figure 2.

L'écriture et la lecture de blocs de données sont effectuées par l'intermédiaire de respectivement une mémoire de type premier entré premier sorti (FIFO) 202 pour l'écriture et d'une mémoire 203 de même type pour la lecture. Les deux mémoires FIFO ont une taille respective de 16 octets et sont contrôlées par un circuit de transfert de blocs 204 qui gère les pointeurs d'adresses de ces deux mémoires FIFO. Selon le présent exemple de réalisation, ce sont des mémoires de type double port synchrone.

Les échanges de données selon le mode 'Bloc' se font en mode accès mémoire direct, par envoi de salves ('bursts' en langue anglaise) de 16 octets. Ces salves sont tamponnées tant en écriture qu'en lecture par les deux mémoires FIFO 202 et 203, qui permettent l'adaptation du débit disque au débit bus 215 et vice-versa.

Deux mémoires FIFO 205 et 206 sont prévues pour respectivement l'écriture et la lecture des flux audio et vidéo. Chaque mémoire FIFO 205 et 206 comporte, selon le présent exemple de réalisation, une mémoire physique de 512 Koctets, partagée en quatre bancs vidéo de 112 Koctets (rassemblés dans une zone 'vidéo', référencée 205a, respectivement 206a) et une zone audio de 64 Koctets (référencée 205b, respectivement 206b), et est contrôlée par un circuit de contrôle de transfert de flux 207. Chaque banc vidéo et zone audio

est géré en tant que mémoire premier entre premier sorti (FIFO). Le circuit 207 gère deux pointeurs d'écriture et deux pointeurs de lecture indépendants pour chacune des séries 205 et 206, à savoir une paire de pointeurs vidéo et une paire de pointeurs audio. Une seule mémoire 205 et 206 est active en lecture et
5 une seule est active en écriture à un moment donné. L'accès aux deux mémoires 205 et 206 est cependant indépendant, permettant une lecture et écriture dite simultanée sur le disque.

Selon une variante du présent exemple de réalisation, les mémoires
10 202, 203, 205 et 206 sont des zones de la mémoire vive 117, chacune de ces zones étant gérée comme une, ou le cas échéant plusieurs, mémoire(s) de type premier entré premier sorti.

Par ailleurs, une adaptation du présent exemple de réalisation à la gestion de composantes supplémentaires, comme par exemple plusieurs flux
15 élémentaires audio serait aisément réalisable par l'Homme du Métier, en prévoyant les mémoires supplémentaires requises à cet effet.

Par ailleurs, il est également possible d'enregistrer directement des paquets de flux TS, sans en avoir extrait les paquets PES. Dans ce cas, on ne se préoccupe pas de la nature (audio, vidéo ou autre) du contenu des paquets
20 enregistrés, et on enregistre les paquets TS démultiplexés dans des blocs de 128 Ko, c'est à dire en gérant de manière continue les 112 et les 16 Ko. Il n'y a donc pas dans ce cas particulier, retriage selon la nature des paquets élémentaires contenus dans les paquets TS, contrairement à ce qui est effectué lors de l'enregistrement des paquets PES débarrassés de la couche
25 de transport.

Les deux circuits de contrôle de transfert 204 et 207 sont des machines d'état dont le fonctionnement est contrôlé par le microprocesseur 107. Le microprocesseur indique aux contrôleurs les tâches de transfert à
30 effectuer en mode d'accès mémoire direct (mode dit 'UDMA' Ultra Direct Memory Access par la suite), et est prévenu de l'accomplissement de ces tâches à travers une interruption générée par un circuit de contrôle d'interruption 208 relié aux deux circuits de contrôle de transfert 204 et 207. Dans le cadre de l'exemple décrit ici, on utilise le mode UDMA 33 Moctet/s,
35 mais l'invention ne se limite bien évidemment pas à ce mode.

Les deux circuits de contrôle de transfert gèrent l'accès du disque proprement dit à travers un circuit de commande 209 qui permet la mise en

œuvre du disque et son mode d'accès, à savoir l'accès aux registres de commande et contrôle et l'accès mémoire direct UDMA. Le circuit de commande est également relié au microprocesseur 107, pour la gestion directe des registres de contrôle et de commande du disque, ce qui ne met pas en
5 œuvre les circuits de contrôle de transfert 204 et 207.

Le circuit d'interfaçage de la figure 2 comporte en outre deux multiplexeurs 210 et 211, qui reçoivent en entrée respectivement les trois voies d'entrée des données, c'est à dire des données à écrire sur le disque, et les
10 trois voies de sortie des données, c'est à dire des données lues sur le disque. Chaque multiplexeur possède donc en entrée trois bus de 16 bits et un bus de 16 bits en sortie. La commutation entre les différentes voies est gérée par le microprocesseur 107.

Pour ce qui concerne le multiplexeur d'écriture 210, la première voie
15 d'entrée est constituée par un accès direct du bus de données 215 de l'interface de mémoire externe 109 au bus de données 212 du disque 201, la seconde voie est constituée par la sortie de la mémoire FIFO 202 pour l'écriture de blocs, tandis que la troisième voie est constituée par la sortie de la mémoire FIFO 205, pour l'écriture des flux.

Pour ce qui concerne le multiplexeur de lecture 211, la première voie
20 de sortie est constituée par un accès direct du bus de données du disque au bus de données de l'interface mémoire externe 109, tandis que la seconde voie est constituée par la sortie de la mémoire 203 pour la lecture de blocs, et la troisième voie par la sortie de la mémoire FIFO 206 pour la lecture de flux.

Les sorties respectives des deux multiplexeurs 210 et 211 sont
25 connectées respectivement au bus de données du disque et au bus de données de l'interface mémoire externe à travers des étages de sortie trois états 213 et 214, contrôlés par les automates 204 et 207.

Chaque mémoire 205 et 206 sert de mémoire cache aux données à
30 destination du disque ou en provenance de celui-ci. Le disque selon le présent exemple de réalisation comporte des secteurs de 512 octets. Le contenu de 256 secteurs correspond donc à la taille d'un banc de mémoire vidéo d'une mémoire FIFO d'une des mémoires 205a et 206a, additionné du quart de la
35 taille d'une des zones audio 205b et 206b, à savoir un total de 128 Koctets. Ceci est sensiblement la quantité de données transférable du ou vers le disque

pendant le temps moyen de déplacement d'une tête de lecture du disque utilisé dans le présent exemple, à savoir environ 10 ms.

L'utilisation des mémoires FIFO ayant les caractéristiques définies ci-dessus a permis d'obtenir des débits en lecture et écriture simultanées de 15 Mbit/s.

L'écriture d'un flux audio-vidéo sur le disque sera décrite en relation avec les figures 3 et 4.

La figure 3 illustre la répartition des données audio et vidéo au format PES conformément à la norme MPEG II, vers deux mémoires FIFO, à savoir un banc vidéo (l'un des bancs de la partie 205a de la mémoire 205) et une zone audio (partie 205b de la mémoire 205).

Les données sont inscrites sur le disque dans des blocs audio/vidéo de 128 Koctets chacun. Selon la présente invention, on réserve une partie fixe du bloc de 128 Koctets à des données vidéo (112 Koctets) et une autre partie, variable, à des données audio (16 Koctets maximum). Les blocs étant écrits séquentiellement, les données audio et vidéo se trouvent donc entrelacées sur le disque.

Il a été constaté que le rapport entre le débit minimum d'un flux vidéo et le débit maximum d'un flux audio est d'environ 10. En définissant dans un bloc de 128 Koctets une zone de 112 Koctets réservée à la vidéo et de 16 Koctets à l'audio, le ratio est de 7. En d'autres termes, en prenant en considération un flux audio/vidéo dont les données vidéo (sous forme de paquets PES vidéo) sont stockées dès leur démultiplexage dans la zone de 112 Koctets et les données audio (sous forme de paquets PES audio) dans la zone de 16 Koctets, la zone vidéo sera toujours remplie avant la zone audio.

Il est bien évident qu'en fonction des flux et des débits à gérer, d'autres ratios que 7 peuvent également être utilisés. C'est notamment le cas si d'autres algorithmes de compression que ceux préconisés par la norme MPEG sont mis en œuvre.

Lorsque le banc vidéo de 112 Koctets est rempli, le contenu de ce banc est écrit sur le disque, suivi des données audio accumulées pendant le même temps que les 112 Koctets de données vidéo, et ce quel que soit l'état de remplissage de la zone audio. Par construction, on sait néanmoins que moins de 16 Koctets ont été accumulés.

Dans ce contexte, il n'y a pas de corrélation entre les limites des paquets PES et le début ou la fin d'un banc vidéo ou des données audio accumulées. Les premières données du contenu d'un banc vidéo peuvent tout à fait tomber au milieu d'un paquet PES vidéo, tandis que les dernières
5 données audio accumulées ne correspondent pas forcément à la fin d'un paquet PES audio.

On supposera que les mesures nécessaires pour l'ouverture d'un fichier pour l'écriture d'un flux ont été prises au préalable au niveau du système de fichiers du disque.

10 Aux données vidéo et audio s'ajoutent un identificateur du fichier auquel appartient le bloc du disque et une donnée indiquant la quantité de données audio, dérivée de l'état du pointeur d'écriture de la zone audio 205b de la mémoire 205 au moment de l'atteinte de la limite de remplissage du banc vidéo. L'identificateur est codé sur 16 bits, tandis que la quantité de données
15 audio l'est sur 14 bits. La figure 4 illustre la disposition des données dans un bloc sur le disque. La partie de la zone audio du bloc ne contenant pas de données audio est remplie de bits de bourrage pour compléter ces données à 16 Koctets.

En cas d'enregistrement de paquets TS, il n'est évidemment pas
20 nécessaire d'indiquer une quantité de données audio.

L'identificateur de fichiers est le même pour tous les blocs appartenant à un même fichier. L'identificateur d'un fichier est une information redondante avec celle contenue dans une structure de données appelée nœud et associée à chaque fichier. L'identificateur est cependant utilisé si un fichier
25 ouvert en écriture n'a pas été correctement fermé : le système de fichiers identifie alors tous les blocs appartenant à un même fichier grâce à l'identificateur de fichier et met à jour les paramètres correspondants dans le nœud du fichier et dans les autres structures de données enregistrées au début de la partie du disque réservée au système de fichier 'Flux'. Le récepteur
30 connaît l'identificateur du fichier ouvert car celui-ci est inscrit dans un drapeau sur le disque (au nœud numéro 0) au début de chaque ouverture de fichier, ce drapeau étant remis à zéro à la fermeture de ce fichier.

Il apparaît que le calage des données audio sur les données vidéo entraîne la non-utilisation d'une partie variable de la zone audio de 16 Koctets
35 d'un bloc du disque. Cependant, la taille de cette partie non utilisée est relativement faible par rapport aux 128 Koctets du bloc entier. Si l'enregistrement des paquets vidéo et audio était effectué dans l'ordre de

démultiplexage des paquets PES, alors l'enregistrement de la nature de chaque paquet (audio ou vidéo, par exemple sous la forme d'un identificateur PID) aurait été nécessaire. La place requise pour cet enregistrement aurait été d'une part plus importante que celle réservée aux bits de bourrage dans la
5 partie audio des blocs enregistrés et d'autre part plus complexe à gérer.

Les avantages du calage des données audio sur les données vidéo sont cependant importants. En effet, même si les données audio et vidéo ne sont pas multiplexées de la même manière que dans le flux audio/vidéo entrant, le synchronisme entre données audio et vidéo est globalement
10 maintenu. Les données audio dans un bloc sont en effet celles ayant été reçues temporellement multiplexées avec les données vidéo du même bloc. On peut ainsi restituer un flux audio/vidéo au décodeur sans dérive du synchronisme qui pourrait entraîner à la relecture un débordement de buffers audio ou vidéo.

15 Le synchronisme est également maintenu si l'on enregistre directement le flux TS.

L'utilisation de quatre bancs de mémoire vidéo de 112 Koctets chacun en lecture et/ou en écriture, ainsi que d'une zone audio de 64 Koctets permet de compenser les temps de déplacement de la tête d'écriture du disque
20 et d'éventuels problèmes d'accès au disque qui pourraient retarder l'écriture. Le microprocesseur 107 tente néanmoins de garder vide le plus grand nombre de bancs de la mémoire 205, ce que l'on peut appeler une gestion de type buffer vide. Pour transférer les données audio/vidéo vers le disque, le microprocesseur 107 déclenche un mécanisme d'accès mémoire direct ('DMA')
25 qui effectue le transfert des données audio/vidéo du démultiplexeur 106 vers un banc vidéo et la zone audio de la mémoire FIFO 205. Dans le cadre de l'exemple de réalisation, il s'agit d'un DMA intégré directement au démultiplexeur 106.

Lorsqu'un banc vidéo de la mémoire 205 est plein, le circuit de
30 contrôle de transfert d'écriture 207 génère une interruption en direction du microprocesseur 107, l'écriture se poursuivant dans le banc de mémoire FIFO vidéo suivant. Les bancs de mémoire FIFO vidéo sont mis en œuvre tour à tour. Le microprocesseur, qui gère également le système de fichiers du disque, détermine le premier secteur d'écriture de 512 octets du bloc de 128 Koctets, et
35 le fournit au disque par l'intermédiaire du circuit de commande 209. Le microprocesseur initialise également le mécanisme d'accès mémoire direct auprès du disque pour le transfert des données à partir du premier banc de

mémoire FIFO vidéo et la quantité d'audio correspondante de la FIFO audio 205b de la mémoire 205. Le disque inscrit alors 128 Koctets dans 256 secteurs sous contrôle du circuit 207. En fin de transfert des 128 Koctets de données le disque dur quitte le mode Ultra DMA, le circuit de contrôle 207 libère le mode
5 Ultra DMA et l'indique au microprocesseur par une interruption. Ce transfert est répété à chaque fois que le microprocesseur reçoit une requête d'interruption par l'intermédiaire du circuit de contrôle 207 et jusqu'à ce qu'il soit décidé d'arrêter l'enregistrement. Le microprocesseur met alors à jour le nœud correspondant au fichier dans lequel l'écriture a eu lieu, ainsi que les tables de
10 bits correspondantes. Le rôle des tables de bits et du nœud sera vu plus en détail plus loin.

Il est à noter que selon le présent exemple de réalisation, la zone audio de chaque mémoire 205 et 206 n'est pas organisée en bancs de taille fixe, comme c'est le cas pour les bancs vidéo de 112 Koctets. Les zones audio
15 sont gérées en mémorisant, en écriture, la quantité de données audio écrites pour chaque banc vidéo associé, et en lecture, en prenant en compte l'information relative à la quantité audio lue dans chaque bloc.

Selon le présent exemple de réalisation, seules les données PES sont enregistrées sur le disque. Ceci signifie que les valeurs d'horloge de
20 référence ('PCR') ne sont pas enregistrées. Cependant, comme déjà mentionné, il serait également envisageable d'enregistrer des paquets de la couche de transport TS.

Le mécanisme de lecture diffère sensiblement du mécanisme
25 d'écriture. On considère une phase d'initialisation de la lecture et un régime permanent de lecture.

Pour initialiser la lecture en mode flux, le microprocesseur transmet au disque dur l'adresse du premier secteur du premier bloc à transférer et demande le transfert de 256 secteurs. Une fois le transfert achevé, le circuit de
30 contrôle de transfert 207 génère une interruption pour indiquer la fin du transfert. Le microprocesseur requiert ensuite le transfert du prochain bloc, et ainsi de suite jusqu'à ce que les quatre bancs de mémoires FIFO vidéo du bloc 206 (et une partie de la zone audio 206b) soient remplis. Le microprocesseur initialise seulement alors le transfert et le décodage des données vers le
35 décodeur 113. Une fois l'initialisation effectuée, le transfert des données s'opère sans intervention du microprocesseur : le décodeur 113 lit les données audio et vidéo au fur et à mesure de l'évolution des besoins. La vitesse de

vidage des mémoires FIFO dépend en effet du contenu des paquets audio et vidéo compressés.

Le régime permanent est le suivant : lorsqu'un banc de mémoire de 112 Koctets de FIFO vidéo est totalement vidé (et que les données audio correspondantes ont également été lues), une requête d'interruption vient en informer le microprocesseur, qui déclenche le transfert d'un nouveau bloc, de façon à maintenir remplis si possible tous les bancs vidéo FIFO. Cette gestion est du type buffer plein.

Selon le présent exemple de réalisation, la récupération de l'horloge système est effectuée en démultiplexant des paquets de transport correspondant à un programme en cours, et en verrouillant une boucle à verrouillage de phase sur les valeurs d'horloge de référence ('PCR') d'un flux TS entrant. Cette opération permet d'obtenir la fréquence d'horloge de 27 MHz requise. On utilise donc un flux TS entrant pour récupérer le rythme d'horloge de référence, même si cette horloge est utilisée en conjonction avec des données audio et vidéo non diffusées en temps réel dans ce flux.

Ce principe de récupération du rythme d'horloge est illustré par le schéma bloc de la figure 10, qui comporte une boucle à verrouillage de phase (PLL) composée d'un comparateur/soustracteur 1001, suivi d'un filtre passe-bas 1002 et d'un oscillateur contrôlé en tension 1003. Un compteur 1004 ferme la boucle entre la sortie de l'oscillateur 1003 et une entrée du comparateur/soustracteur 1001. Le comparateur/soustracteur reçoit en outre les valeurs d'horloge PCR issus d'un flux TS. La différence entre une valeur d'horloge locale issue du compteur 1004 et la valeur d'horloge PCR est transmise au filtre passe-bas 1002, et le rythme du signal de sortie de la boucle est adapté en conséquence. La valeur d'horloge contenue dans le compteur 1004 est régulièrement mise à jour avec la valeur d'horloge PCR démultiplexée, ce qui a pour effet de synchroniser le compteur 1004 sur l'horloge de l'encodeur du flux TS. Cette horloge est utilisée pour le décodage et la présentation du flux TS reçu en temps réel. Comme décrit plus loin, seul le rythme de l'horloge en sortie de la boucle PLL est utilisé pour le décodage et la présentation de données lues à partir du disque dur.

D'autres procédés de récupération d'horloge peuvent être employés. On peut notamment utiliser une horloge libre. En effet, la précision requise pour l'horloge de 27 MHz n'est pas nécessairement aussi grande que celle imposée par le standard MPEG II au niveau de l'encodeur, à savoir 30 ppm. Cette

précision n'est requise que si effectivement un flux en provenance directe d'un encodeur doit être décodé. Dans un tel cas en effet, une dérive trop importante de l'horloge du décodeur peut entraîner un assèchement ou un débordement de la mémoire tampon du décodeur. Cependant, dans le cas de la lecture d'un flux à partir d'un disque dur local, les inventeurs ont constaté que cette
5 contrainte tombe : le décodeur peut en effet réguler le débit du flux en lecture en fonction de ses besoins, ce qui n'est pas le cas lorsque le flux lui parvient directement, sans qu'il ne soit passé par le tampon que constitue le disque.

10 Le décodage des trames vidéo est déclenché à un niveau de remplissage donné d'un buffer de décodage, faisant partie de la mémoire vive 126. Ce niveau est par exemple de 1,5 Mbit, pour un buffer d'une capacité de 1,8 Mbit. Cet instant, appelé TOP BUFFER VIDEO, est considéré comme instant de référence pour le décodage et la présentation des trames vidéo. La
15 valeur d'horloge DTS de la première trame lue dans le buffer du décodeur est chargée dans le compteur 1005 de la figure 10. Ce compteur compte au rythme de l'horloge générée par la boucle PLL. Le décodage de la première trame vidéo est déclenché immédiatement, tandis que la présentation de cette première trame ainsi que le décodage et la présentation des trames suivantes
20 s'effectuent suivant les valeurs d'horloge DTS et PTS correspondantes, par rapport à l'horloge générée par le compteur 1005.

Le décodage et la présentation des trames audio font également appel à l'horloge ainsi régénérée.

25 La figure 5 illustre la façon dont les deux systèmes de fichier 'Bloc' et 'Flux' cohabitent sur le disque dur. Selon le présent exemple de réalisation, le système de fichier et sa zone de données associée 'Bloc' occupent plusieurs centaines de Mégaoctets, tandis que le système de fichier 'Flux' et sa zone de données occupent plusieurs Gigaoctets.

30 On ne détaillera pas d'avantage le système de fichier 'Bloc', l'organisation du système de fichiers correspondant étant de facture classique, par exemple de type UNIX ou MINIX, comprenant un 'superbloc', une table de nœuds, une table de blocs de données, ainsi que les zones de nœuds et de données proprement dites.. Une caractéristique de ce système de fichier est
35 cependant qu'il favorise un accès aléatoire aux données, par exemple par l'emploi d'un adressage à indirection multiple (c'est à dire une série de pointeurs d'adresses dont le dernier seulement donne l'adresse du bloc de

données recherché), tandis que le système de fichiers 'Flux' a pour caractéristique d'optimiser un accès séquentiel.

Le disque dur comporte en outre un bloc de démarrage ('Boot block' en langue anglaise) unique pour l'ensemble des deux systèmes de fichiers. Les paramètres figurant dans le bloc de démarrage sont l'index du programme de démarrage, le nom du volume, le nombre d'octets par secteur, le nombre de secteurs du volume, ainsi que le nombre de secteurs du bloc de démarrage.

Comme déjà mentionné, les paramètres choisis pour le système de fichiers 'Flux' sont les suivants : la taille d'un secteur est de 512 octets, un bloc 'Flux' comportant 256 secteurs.

Ceci est à comparer avec la taille d'un bloc du système de fichiers 'Bloc', à savoir 4 secteurs.

La figure 6 illustre l'organisation du système de fichiers 'Flux'. Ce système de fichiers comporte en premier lieu un bloc dit 'superbloc', contenant des informations générales sur le système de fichiers. La table 1 donne les informations contenues dans ce superbloc :

Identificateur du fichier sur 8 bits
Nom du volume
Date de création du volume
Date de la dernière modification
Taille totale de la partie du disque allouée au système de fichiers 'Flux' et à ses blocs de données (en secteurs)
Taille du super bloc (en secteurs)
Adresse du super bloc
Adresse des copies des fichiers systèmes (1�re copie)
Adresse des copies des fichiers systèmes (2�e copie)
Adresse des copies des fichiers systèmes (3�e copie)
Adresse des copies des fichiers systèmes (4�e copie)
Taille des nœuds (en secteurs)
Adresse du premier nœud
Taille de la zone des fichiers séquences (en secteurs)
Adresse de la zone des fichiers de séquences
Taille des tables de bits (en secteurs)
Adresse de la table des bits des nœuds

Adresse de la table des bits des fichiers de séquences
Adresse de la table des bits des blocs de données
Nombre maximum de fichiers (aussi nombre maximum de nœuds)
Nombre maximum de fichiers de séquences
Nombre de secteurs par bloc de données
Adresse de la première donnée (numéro du premier bloc)

Table 1

Les adresses sont données en numéros de secteur, tous les secteurs du disque étant numérotés de 0 jusqu'au nombre maximum de secteurs du disque.

On associe à chaque fichier ou répertoire du système de fichiers une structure de données appelée un 'nœud' qui indique le nom du fichier ou du répertoire, sa taille, son emplacement et celui de ses attributs. Les nœuds sont regroupés dans le système de fichiers après le superbloc. La table 2 indique la composition d'un nœud :

Nom du fichier ou du répertoire
Identificateur du fichier ou du répertoire (sur 32 bits)
Taille (en octets)
Identificateur du répertoire parent (sur 32 bits)
Pointeur vers les attributs
Pour un fichier : liste d'un maximum de 15 séquences de blocs contigus définissant le fichier
Pour un répertoire : liste des identificateurs des fichiers ou sous-répertoires contenus dans ce répertoire
Pointeur vers une extension du champ précédent (par exemple un identificateur de fichier séquence dans la zone correspondante)

Table 2

Une séquence est une suite de blocs contigus faisant partie d'un même fichier. Elle est définie par l'adresse du premier bloc de la séquence, suivi du nombre de blocs contigus. Si le fichier est fragmenté, un pointeur renvoie vers une zone d'extension comportant des séquences supplémentaires

(zone des fichiers de séquences) à l'aide d'un identificateur de fichier approprié. Un fichier de séquence peut à son tour renvoyer vers un fichier supplémentaire, et ainsi de suite. Ce type d'adressage à indirection simple s'applique bien à la nature séquentielle des données. On évite ainsi la manipulation successive à
5 plusieurs pointeurs, cette manipulation étant coûteuse en temps. Les indirections multiples sont réservées au système de fichiers 'Bloc', en vue de faciliter un accès aléatoire aux données.

Les attributs sont stockés dans le système de fichiers 'Blocs'. On peut donc faire référence d'un système de fichier à des données gérées dans
10 l'autre.

Les fichiers de séquences supplémentaires sont regroupés dans la section 'Séquences' après la zone réservée aux nœuds (voir figure 6).

Le système de fichiers 'Flux' comporte en outre une 'table de bits'
15 indiquant pour chaque nœud, chaque fichier de séquences supplémentaires et chaque bloc de données s'il est occupé ou non. A cette fin, un bit est associé à chaque nœud, fichier de séquences supplémentaire et bloc.

La figure 7 est un organigramme du procédé d'écriture d'un fichier.
20 Dans un premier temps, un nœud associé au fichier est créé. Un emplacement de ce nœud sur le disque est déterminé en scrutant la table des bits des nœuds. En utilisant la table des bits des blocs, le microprocesseur 107 détermine une séquence libre de blocs et y écrit les données à enregistrer, bloc après bloc. En fin de séquence, l'adresse et la longueur de la séquence sont
25 mémorisées dans le nœud du fichier en mémoire. Les drapeaux de la table des bits des blocs correspondant aux blocs alloués à l'enregistrement de la séquence sont ensuite mis à jour dans une table en mémoire. L'opération de détection et d'écriture d'une séquence est répétée si nécessaire, jusqu'à ce que le fichier complet ait été enregistré. Une fois l'enregistrement des données
30 achevé, les informations mises à jour relatives à l'emplacement des données (c'est à dire le nœud et les tables de bits mis à jour) sont eux-mêmes enregistrés sur le disque. Les informations ne sont inscrites sur le disque qu'à la fin de l'enregistrement, dans le but d'éviter d'incessants aller-retours de la tête de lecture/écriture.

35 Pour lire un fichier, le microprocesseur lit tout d'abord le nœud de ce fichier, ainsi que les définitions de toutes les séquences supplémentaires qui

s'y rapportent. On évite ainsi un déplacement de la tête de lecture/écriture du disque pendant la lecture vers les zones en début du système de fichiers.

Une des applications envisagées du disque est la lecture en différé
5 d'un programme en cours d'enregistrement. Par exemple, le téléspectateur visualisant un programme en direct doit s'absenter pendant quelques minutes et souhaite reprendre la visualisation au moment précis où elle a été interrompue. Au début de son absence, il lance l'enregistrement du programme. A son retour, il déclenche la lecture du programme, alors que
10 l'enregistrement de ce dernier est toujours en cours. Etant donné que la tête de lecture/écriture doit effectuer des déplacements des zones de lecture vers les zones d'écriture et vice-versa et que le temps de déplacement de la tête est de l'ordre de 10 ms pour le disque utilisé dans le cadre du présent exemple, certaines précautions doivent être prises pour garantir le débit minimum requis
15 pour la lecture et l'écriture.

Pour évaluer l'influence des sauts de tête sur le débit, on se place dans les conditions les plus défavorables en prenant comme exemple celui du débit maximum d'un flux MPEG II, à savoir 15 Mbit/s. Un bloc de 128 Koctets correspondant ainsi à 66,7 ms de données audio et vidéo, comme illustré par la
20 figure 8. La lecture ou l'écriture d'un bloc, à raison d'un transfert à 96 Mbit/s, dure 10,4 ms. Si une lecture n'est pas précédée d'un saut, 56,3 ms restent disponibles en tant que marge de sécurité.

Comme indiqué au paragraphe précédent, un saut de tête d'un premier bloc vers un second bloc non adjacent au premier bloc prend 10 ms. Il
25 reste alors un intervalle libre de 46,3 ms.

Si à l'intérieur d'un intervalle de 66,7 ms, on doit effectuer une lecture et une écriture précédées chacune d'un saut, seuls 25,9 ms restent disponibles. Or, des secteurs défectueux à l'intérieur d'un bloc pouvant également engendrer des sauts de la tête, il est préférable de limiter le nombre
30 de sauts en lecture et en écriture au minimum.

Selon le présent exemple de réalisation, le nombre de sauts de tête lors d'un enregistrement et d'une lecture simultanés est diminué en procédant à une écriture entrelacée des blocs, tel qu'illustré par les figures 9a et 9b.

Lorsque l'enregistrement du programme est déclenché (par exemple
35 par le téléspectateur), l'écriture est effectuée un bloc sur deux dans une séquence de blocs adjacents. Ceci est illustré par la figure 9a. Un saut de la tête de lecture est donc effectué avant l'écriture de chaque bloc.

Lorsque la lecture du programme est déclenchée, l'écriture se poursuit dans les blocs laissés libres précédemment. Par exemple, suite à la lecture du premier bloc inscrit (le plus à gauche sur la figure 9b), la prochaine écriture s'effectue dans le bloc immédiatement adjacent. Aucun saut de la tête de lecture/écriture n'est alors à effectuer entre la lecture dans le premier bloc et l'écriture dans le second bloc. La réduction du nombre de sauts de la tête a aussi pour effet de réduire de façon conséquente le bruit généré par ces déplacements.

Une fois que tous les blocs écrits avant le début de la lecture auront été relus, l'écriture se poursuit de manière non-entrelacée. Selon une variante de réalisation, si le but est uniquement la visualisation en différé du programme, sans que l'enregistrement ait une vocation de pérennité, l'écriture se poursuit en écrasant le contenu des blocs précédemment lus.

Selon une variante de réalisation, si un enregistrement doit être conservé, alors les blocs entrelacés correspondants sont réécrits de manière séquentielle de façon à désentrelacer ces blocs. Ainsi, lors d'une lecture subséquente, la tête de lecture n'aura pas à effectuer de sauts dus à l'entrelacement.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à l'exemple de réalisation donné. Par exemple, d'autres types de disque peuvent être utilisés. Il suffira d'adapter les interfaces correspondantes. On prendra en considération notamment des disques durs ayant d'autres caractéristiques que celui présenté ci-dessus, des disques magnéto-optiques réenregistrables ou d'autres supports de stockage de données.

Il est à noter que l'invention s'applique également dans le cas où les données audio et vidéo sont codées différemment, notamment dans le cas où les paquets PES sont contenus dans un flux de type programme ('Program Stream' en langue anglaise) selon la norme MPEG, ou que les données audio et vidéo sont contenues dans des structures différentes de celles des paquets PES.

D'autre part, bien que certains éléments du mode de réalisation soient présentés sous une forme structurelle distincte, il est bien évident pour un homme du métier que leur implémentation dans un seul circuit physique ne sort pas du cadre de l'invention. De même, l'implémentation logicielle plutôt que matérielle ou vice-versa d'un ou plusieurs éléments ne sort pas du cadre de l'invention : les mémoires de type FIFO peuvent par exemple être émulées par

utilisation d'une mémoire à adressage habituel, avec une gestion logicielle de pointeurs d'adresse.

On notera également que les données à stocker peuvent provenir
5 d'un autre moyen de transmission que celui indiqué dans l'exemple de réalisation. En particulier, certaines données peuvent transiter par modem.

Selon l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, les zones du disque dur réservées à chacun des deux systèmes de fichiers sont fixes. Selon une
10 variante de réalisation, les tailles de ces zones sont dynamiquement adaptées aux besoins. On prévoit ainsi une première zone de données système pour le système de fichiers 'Bloc', une seconde zone de données système pour le système de fichiers 'Flux', puis une unique zone de blocs de type 'Flux'. La gestion du système de fichiers 'Flux' est effectuée comme précédemment. La
15 gestion du système de fichiers 'Bloc' est effectuée de la façon suivante: Lorsqu'un fichier de ce type doit être enregistré, le système de fichiers 'Bloc' réserve le minimum de blocs de grande taille nécessaires, et fragmente ces blocs de grande taille (256 secteurs selon le présent exemple) en blocs de petite taille (4 secteurs). La table de bits des nœuds et la table de bits de zones
20 du système de fichiers 'Bloc' gèrent ces fragments de blocs comme s'il s'agissait de blocs de petite taille.

Revendications

1. Procédé d'enregistrement d'un flux de données vidéo et audio numériques caractérisé en ce que, l'enregistrement étant réalisé sur un support (201) organisé sous la forme de blocs logiques en série et comportant une tête d'enregistrement et de lecture, ledit procédé comprend les étapes :
- d'enregistrement de données dans un bloc sur deux à partir d'un premier bloc,
 - suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement de lecture d'un bloc précédemment enregistré et de poursuite de l'enregistrement dans le bloc consécutif au bloc lu.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lorsque l'ensemble des blocs enregistrés avant le déclenchement de la lecture ont été lus, l'enregistrement se poursuit dans des blocs contigus de manière non entrelacée.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lorsque l'ensemble des blocs enregistrés avant le déclenchement de la lecture ont été lus, l'enregistrement se poursuit en boucle dans les blocs précédemment lus.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que lorsque l'ensemble des blocs enregistrés avant le déclenchement de la lecture ont été lus, lesdits blocs sont lus, puis réécrits de manière non entrelacée.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enregistrement de données est effectué dans un groupe de N blocs contigus ($N > 1$) sur deux au lieu d'un seul bloc sur deux.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre l'étape supplémentaire de détection de séquences de blocs libres sur le support et d'application des étapes d'enregistrement et de lecture à l'intérieur de telles séquences.

7. Récepteur de télévision numérique comprenant des moyens (101) de réception d'un flux de données audio et vidéo numériques, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - un support d'enregistrement (201) muni d'une tête d'enregistrement et de lecture, ledit support étant organisé sous la forme de blocs logiques en série ;
- un circuit de commande (107) pour la gestion de l'écriture et de la lecture de blocs du support d'enregistrement (201) ;
- 10 - un circuit d'interfaçage (202 à 214) du support d'enregistrement avec ledit circuit de commande (107), ledit circuit de commande commandant dans un premier temps l'enregistrement de données dans un bloc sur deux à partir d'un premier bloc et dans un second temps, suite au déclenchement de la lecture des données, alternativement la lecture d'un bloc précédemment enregistré et la poursuite de l'enregistrement dans le bloc consécutif à un bloc
- 15 lu.

8. Récepteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit de commande commande l'enregistrement de données dans un groupe de N blocs contigus ($N > 1$) sur deux au lieu d'un seul bloc sur deux.

1 / 7

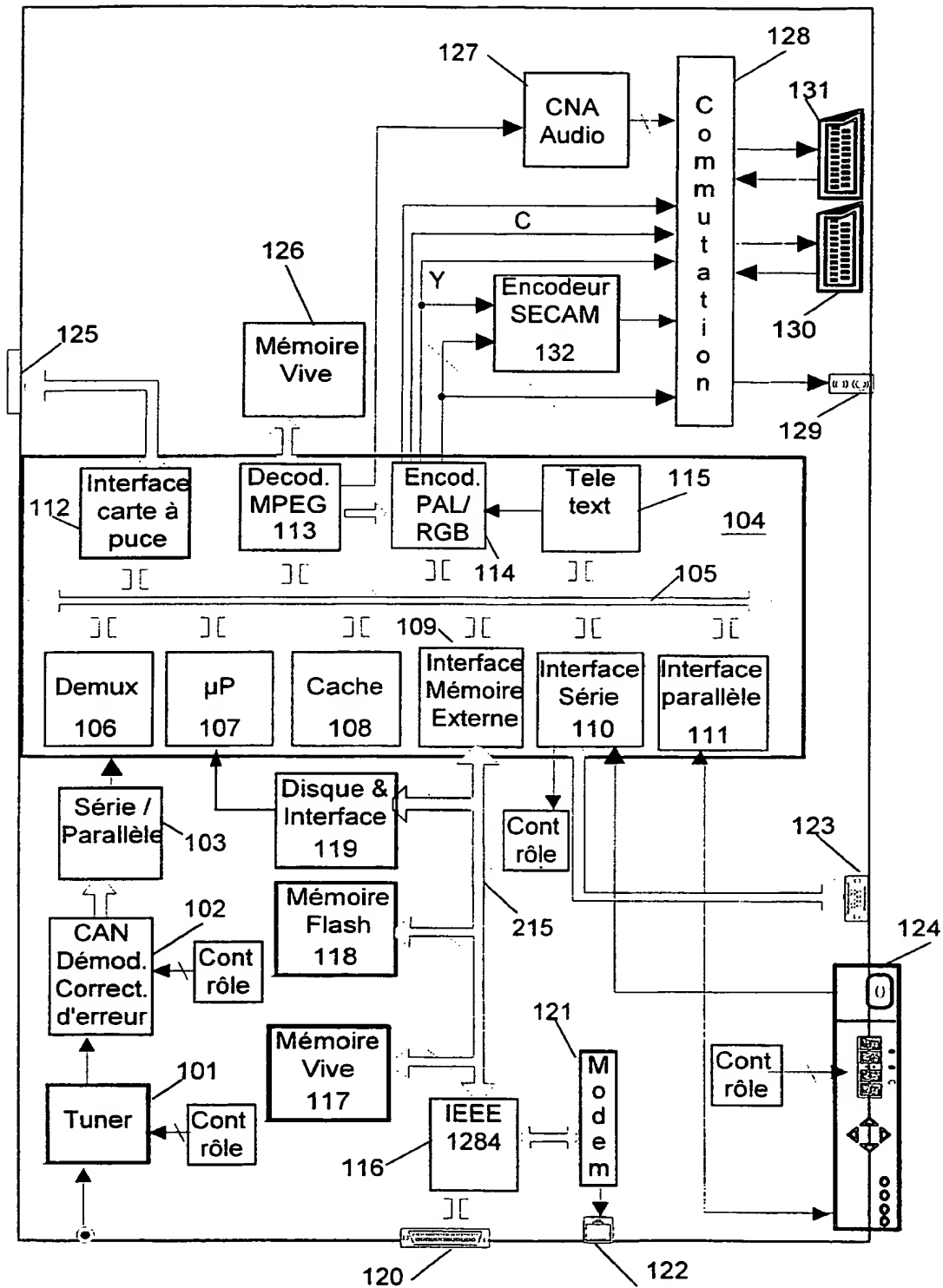


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 7

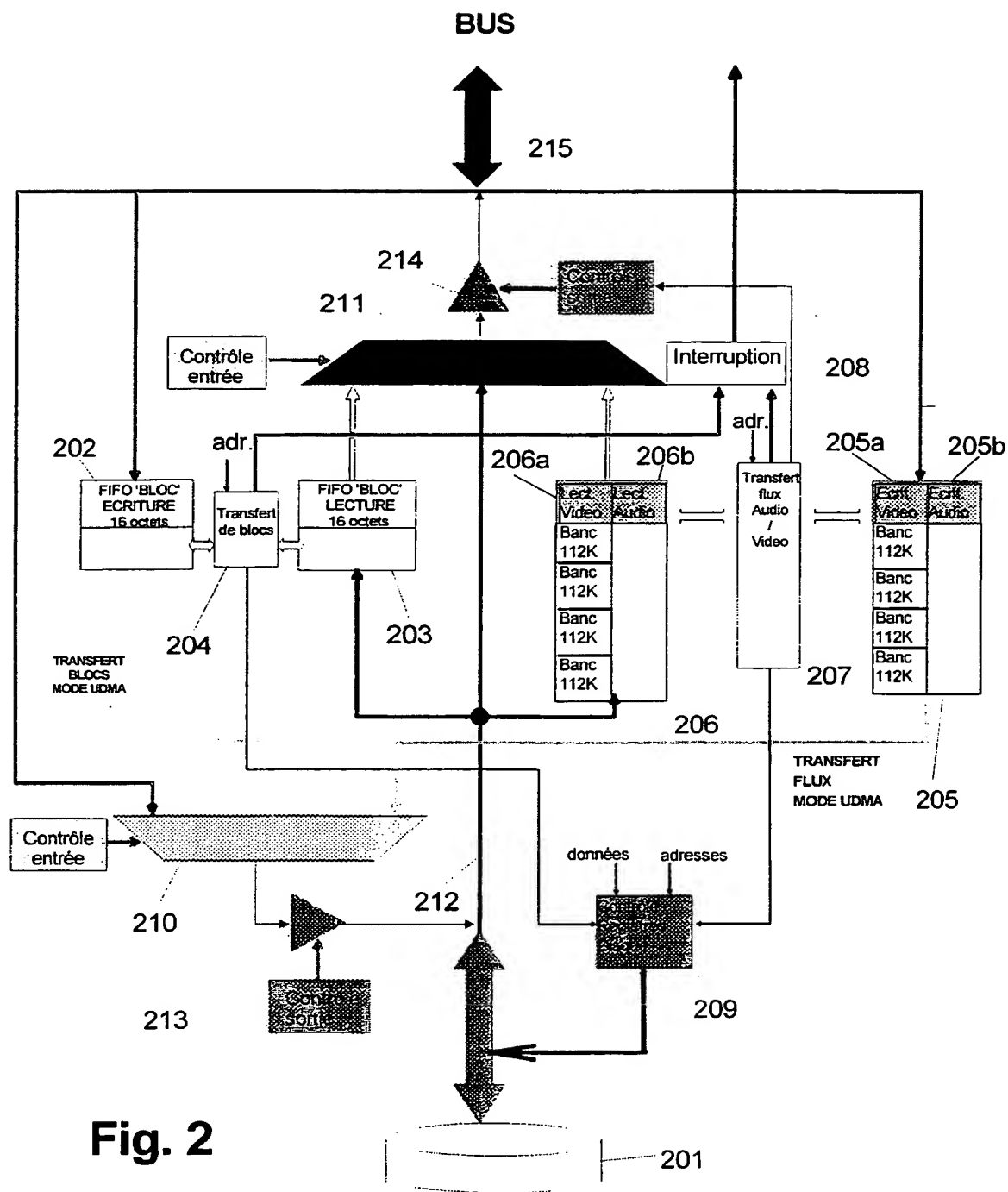


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (U8PT0)

3 / 7

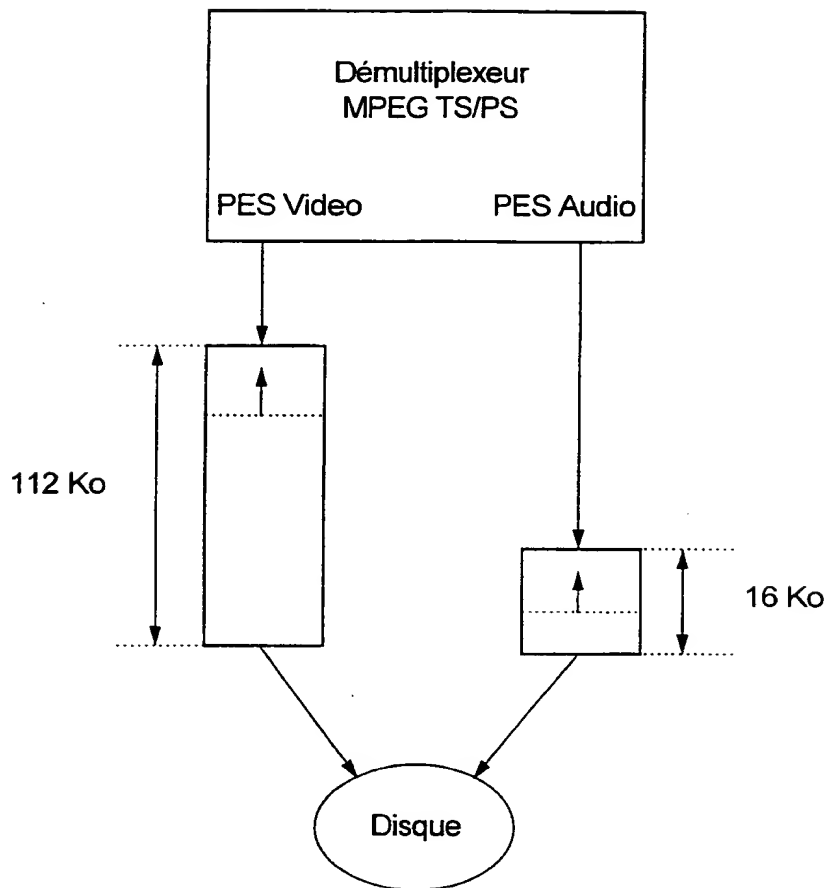


Fig. 3

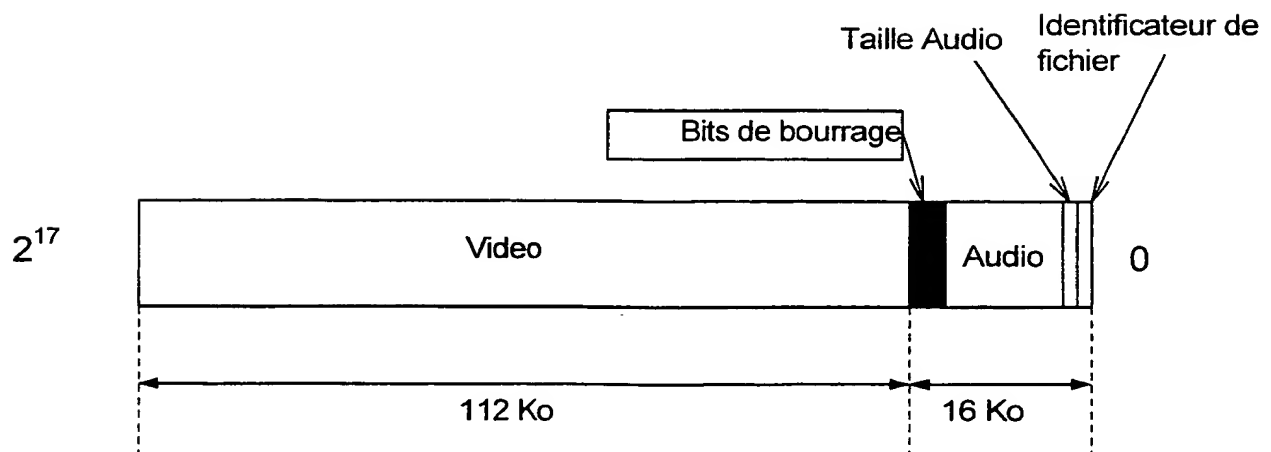


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4 / 7

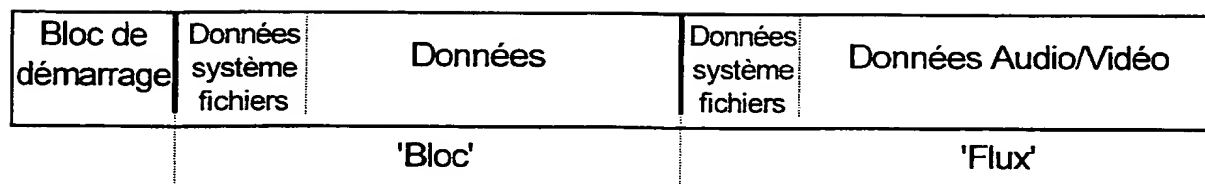


Fig. 5

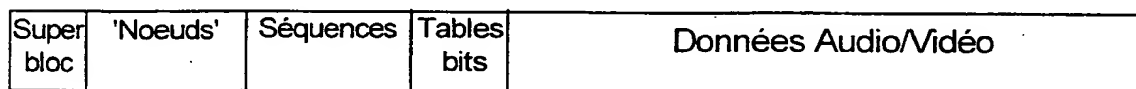


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 7

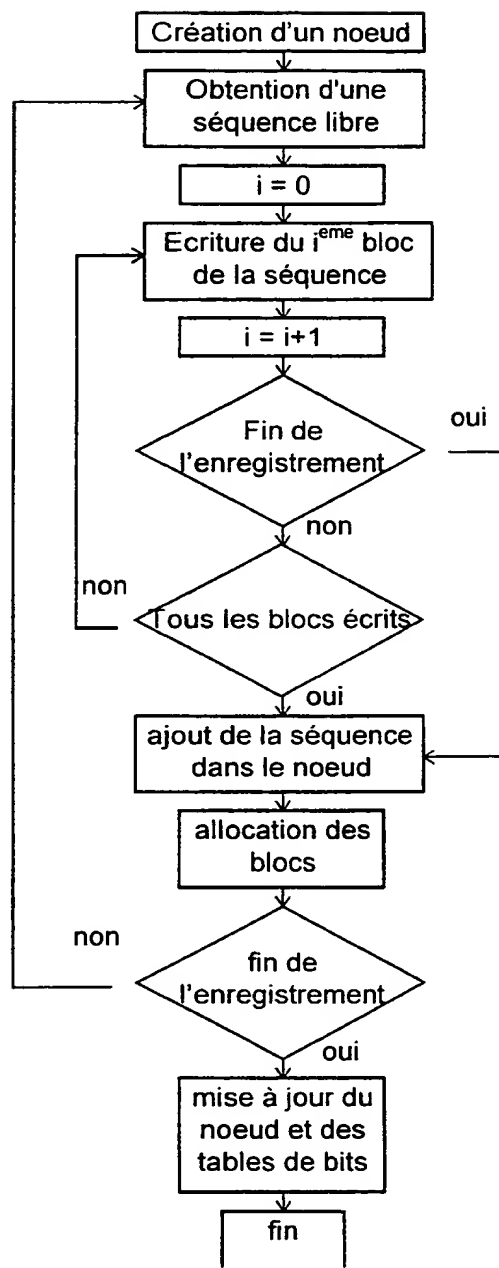


Fig. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 7

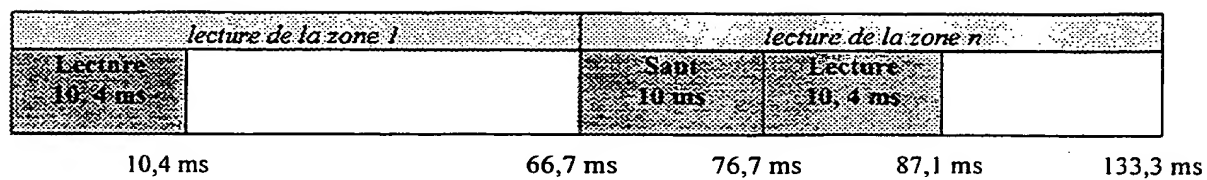


Fig. 8

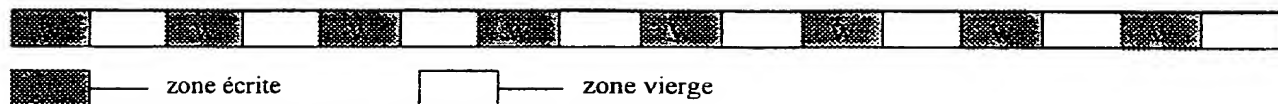


Fig. 9a

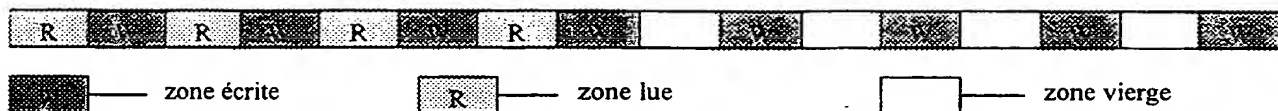
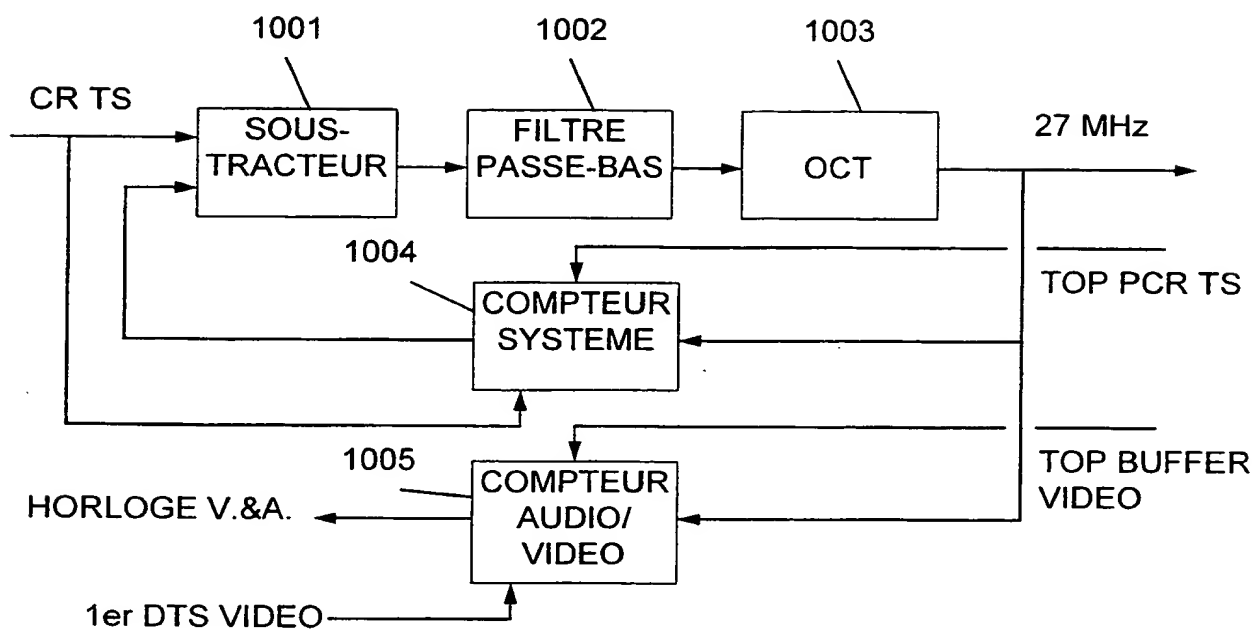


Fig. 9b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 7

**Fig. 10**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int: Application No
PCT/FR 99/03298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04N5/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 706 388 A (ISAKA) 6 January 1998 (1998-01-06) column 2, line 29 -column 6, line 24; figures 1-3	1,7
A	EP 0 762 756 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 March 1997 (1997-03-12) page 5, line 14 -page 7, line 31; figures 1-4	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 March 2000

Date of mailing of the international search report

05/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verleye, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/03298

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5706388	A	06-01-1998	JP	7130150 A	19-05-1995
EP 762756	A	12-03-1997	JP	8138318 A	31-05-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De  Nationale No

PCT/FR 99/03298

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04N5/76

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 706 388 A (ISAKA) 6 janvier 1998 (1998-01-06) colonne 2, ligne 29 -colonne 6, ligne 24; figures 1-3	1,7
A	EP 0 762 756 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 mars 1997 (1997-03-12) page 5, ligne 14 -page 7, ligne 31; figures 1-4	1,7

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 mars 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/04/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Fonctionnaire autorisé

Verleye, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle No

PCT/FR 99/03298

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5706388 A	06-01-1998	JP 7130150 A	19-05-1995
EP 762756 A	12-03-1997	JP 8138318 A	31-05-1996